

УДК 551.465

КОМПЛЕКСНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СИСТЕМЫ КАСПИЙСКОГО МОРЯ В ЭКСПЕДИЦИИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО СУДНА “ТАНТАЛ” В МАЕ 2015 г.

© 2016 г. А. К. Амбросимов¹, А. А. Кловиткин¹, А. О. Корж², А. С. Филиппов¹¹Институт океанологии им. П.П. Шишова РАН, Москва²Атлантическое отделение Института океанологии им. П.П. Шишова РАН, Калининград

e-mail: ambrosimov@ocean.ru

Поступила в редакцию 28.10.2015 г.

DOI: 10.7868/S0030157416040018

В рамках программы по комплексному изучению Каспийского моря с 14 по 23 мая 2015 г. проводилась экспедиция на борту НИС “Тантал” в средней части Каспийского моря (рисунок), целью которой было исследование современной седиментационной системы моря.

В программу работ экспедиции входили: траление и подъем притопленной буйковой станции (ПБС) НШ-1343, поставленной в 2013 г. во 2-м рейсе НИС “Никифор Шуреков” на северо-западном склоне Песчаномысского поднятия (ПМП) [3]; выполнение крестообразного разреза с целью оценки системы течений и распределение по глубине гидрофизических параметров в районе западного склона ПМП; подъем ПБС Т-1401, установленной на западном свале глубин Дербентской котловины в декабре 2014 г. в экспедиции “Тантал-2014”; выполнение субширотного разреза от центра моря к устью р. Самур (вертикальные профили течений и STD-параметров) с целью получения данных по динамике течений, в том числе определение местоположения обратного течения в этом районе моря; постановка ПБС с седиментационными ловушками, измерителями течений и STD-профилографами на субширотном разрезе; изучение состояния распространения растворенного сероводорода в Дербентской впадине.

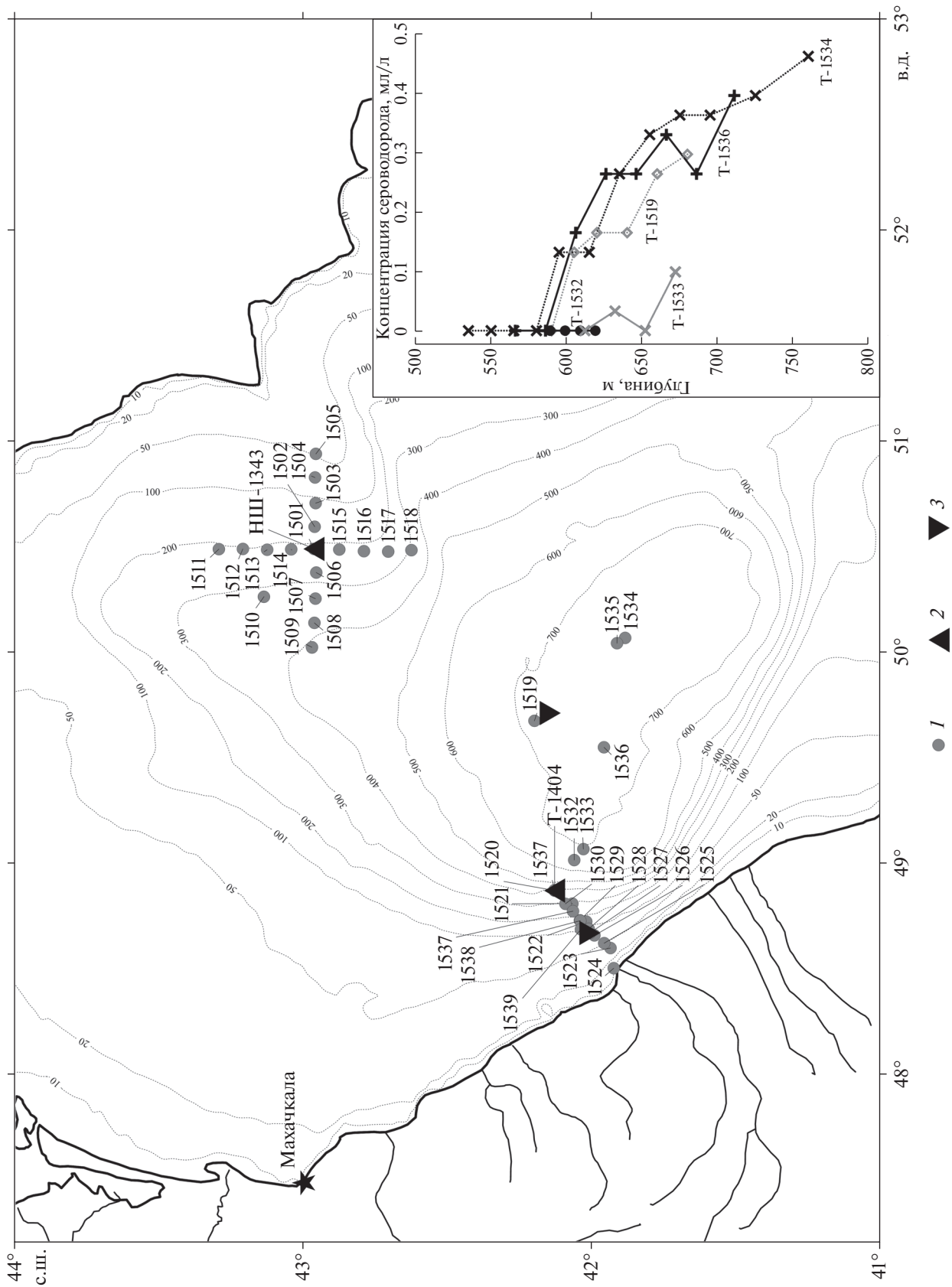
Данные профилирования ADCP-150 на крестообразном разрезе в районе северо-западного склона ПМП показали, что в его западной глубоководной части наблюдается двухслойное течение: у дна — южного направления, от 200 м и выше — северного. На юго-западных станциях с глубинами 300–450 м у дна наблюдается 20-метровая прослойка теплой воды с температурой на ~0.5°C выше вышележащих слоев моря и повышенной мутностью.

Предварительный анализ результатов измерений, полученных на ПБС Т-1401, показал, что с

15 декабря 2014 г. по 20 мая 2015 г. на западном свале глубин (395 м) на траверзе Дербента под термоклинном наблюдается однонаправленное течение во всей толще моря в юго-восточном направлении под углом около 170° со средней скоростью 20 см/с, максимум — 72 см/с. Средняя скорость и направление течения на разных горизонтах менялись незначительно и только в придонном слое в весенний период средняя скорость уменьшилась в два раза и составила 13.6 см/с. Высокочастотные колебания скорости течений наиболее сильно проявлялись в зимний сезон, в периоды наибольшей штормовой активности в январе–феврале. Усиление течений в точке наблюдений носило квазипериодический характер с периодом около 7 суток, который здесь соответствует синоптической изменчивости атмосферы и носит баротропный характер.

Анализ записи измерителя течений TRDI DVS на горизонте 369 м на ПБС Т-1401 показал изменение горизонта наблюдений при усилении скорости течения. Под напором течения притопленный буй и вся линия с приборами заглубляются, при этом периоды этих колебаний соответствуют периодам синоптической изменчивости над северной частью Среднего Каспия. Распределение обратного рассеяния звука взвесью показало увеличение количества отражающих частиц, в том числе и пузырьков газов, соразмерных и больших длин волны излучения DVS при штормовых усилениях скорости течения.

На западном свале глубин на траверзе р. Самур выполнен разрез из 19 станций для оценки структуры течений и других параметров по разрезу от глубоководной части моря до мелководной на шельфе. По данным измерений над склоном при глубине моря <150 м, направление течений с юго-восточного начинает поворачивать по часовой стрелке, и над бровкой склона на глубине ~100 м течение уже направлено в обратную сторону, т.е.



Карта станций и схема расположения опорных разрезов экспедиции НИС «Тантал» в Каспийском море в мае 2015 г.: 1 — комплексные станции; 2 — поднятые ПБС; 3 — поставленные ПБС. На врезке — вертикальное распределение концентраций растворенного сероводорода в мае 2015 г. в Дербентской впадине Каспийского моря.

на северо-запад. Такое направление течений на шельфе сохраняется до глубин ~75 м. Далее течение становится разнонаправленным из-за его завихренности в мелководной части шельфа. Кромка шельфа в этом районе моря наиболее близко прижимается к берегу и за счет образования узости между береговой линией и свалом вызывает неустойчивость потока. Сжатие и возмущению потока также способствует выступ береговой линии севернее устья р. Самур, что создает условие для возникновения бароклинности и образования стационарного меандра в районе бровки шельфа и, как следствие, образования вихревых структур на шельфе. Основной поток циклонического круговорота (ЦК) проходит над глубинами 150–650 м. С прибрежной стороны ЦК на шельфе у бровки склона возникает возмущение и разворот движения вод в северо-западном направлении.

Изучение динамики глубины залегания и концентрации растворенного сероводорода (H_2S) в Дербентской впадине показало, что в Среднем Каспии продолжается отмеченное в начале 2000-х годов обострение гипоксии. Концентрация растворенного кислорода в Дербентской впадине глубже 600 м составляла менее 0.5 мл/л, а с 595–615 м отмечено появление H_2S , концентрация которого увеличивалась ко дну от 0.03 до 0.46 мл/л (рисунок, врезка). Верхняя граница появления H_2S распределена неравномерно. Так на ст. 1532 (глубина 624 м) H_2S вообще не обнаружен, на ст. 1533 (глубина 677 м) H_2S появился на горизонте 632 м, а в глубокой части Дербентской впадины (станции 1519, 1534, 1536, глубина 690–765 м) появление H_2S фиксировалось уже на горизонте 595–606 м. Полученные результаты указывают на усиление сероводородного заражения моря. Ранее граница появления H_2S фиксировалась не выше 630–650 м [1–3].

За время экспедиции были подняты две (в т.ч. одна — тралением) и поставлены две новые ПБС, в составе которых для изучения вертикальных потоков вещества задействованы 12-стаканная ловушка Лотос-3 и 23 интегральные МСЛ-110 [5]. Для определения гидрофизической и гидродина-

мической обстановки водной среды в составе ПБС установлены 2 профилографа CTD (SBE-19 и SBE-37) с датчиками кислорода, мутности и флуоресценции, а также измерители течений DVS-750 (Teledyne RDI), Argonaut-MD (Sontek), Aquadopp-3000 (Nortek) ГРС-3М. Установка подобного комплекса приборов развивает концепцию АГОС (автоматических глубинных седиментационных обсерваторий), предложенную академиком Лисицыным [4].

Авторы благодарят академика А.П. Лисицына за научное руководство, Дагестанский центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды в лице Д.П. Поставика за помощь в организации экспедиции, капитана и экипаж НИС “Тантал” за помощь в экспедиции.

Экспедиция проведена при финансовой поддержке гранта РФФИ № 14-27-00114. Обработка данных частично выполнена в рамках проекта РФФИ № 14-05-00769.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Амбросимов А.К., Кловиткин А.А., Артамонова К.В. и др. Комплексные исследования системы Каспийского моря в 41-м рейсе научно-исследовательского судна “Рифт” // *Океанология*. 2014. Т. 54. № 5. С. 715–720.
2. Духова Л.А., Серебренникова Е.А., Амбросимов А.К., Кловиткин А.А. Гидрохимические исследования глубоководных котловин Каспийского моря в августе–сентябре 2013 г. // *Океанология*. 2015. Т. 55. № 1. С. 162–164.
3. Кловиткин А.А., Амбросимов А.К., Кравчишина М.Д. и др. Комплексные исследования системы Каспийского моря во 2-м рейсе научно-исследовательского судна “Никифор Шуреков” // *Океанология*. 2015. Т. 55. № 2. С. 344–347.
4. Лисицын А.П., Новигатский А.Н., Шевченко В.П. и др. Рассеянные формы осадочного вещества и их потоки в океанах и морях на примере Белого моря (результаты 12 лет исследований) // *Докл. РАН*. 2014. Т. 456. № 3. С. 355–359.
5. Лукашин В.Н., Кловиткин А.А., Лисицын А.П., Новигатский А.Н. Малая седиментационная ловушка МСЛ-110 // *Океанология*. 2011. Т. 51. № 4. С. 746–750.